

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1000539

12 C OCTROOI⁶

21 Aanvraag om octrooi: 1000539

51 Int.Cl.⁸
G01R31/11, G01R7/16

22 Ingediend: 09.06.95

41 Ingeschreven:
10.12.96 I.E. 97/02

47 Dagtekening:
10.12.96

45 Uitgegeven:
03.02.97 I.E. 97/02

73 Octrooihouder(s):
Instituut voor Milieu- en Agritechniek te
Wageningen.

72 Uitvinder(s):
Maximus Andreas Hilhorst te Bennekom

74 Gemachtigde:
Ir. L.C. de Bruijn c.s. te 2517 KZ Den Haag.

54 Bewakingsysteem.

57 Bewakingsysteem voor het signaleren van vormveranderingen van een lichaam, aan zijn oppervlak en/of inwendig, waarbij langs of door het lichaam een leidingelement loopt welke gekoppeld is met een signaalzend- en ontvangstinstallatie om ervoor te zorgen dat zich langs die leiding een signaal kan bewegen, bijvoorbeeld een zich langs die leiding voortplantende drukgolf in bijvoorbeeld een gas- of vloeistofmedium, of een elektromagnetisch signaal, bijvoorbeeld licht, of een spanningsignaal, en waarbij de ontvangeenheid of een daarmee verbonden waarschuwingseenheid een waarschuwing uitzendt wanneer zich in de ontvangst van de ontvangeenheid een afwijking voordoet als gevolg van een verstoring van het signaal ten gevolge van een vervorming in of aan dat lichaam, welke vervorming gevolgd wordt door het leidingelement.

NL C 1000539

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Bewakingsysteem.

De uitvinding heeft in zijn algemeenheid betrekking op een bewakingsysteem om een lichaam te bewaken op vervormingen die daarin of daaraan kunnen ontstaan. Hoewel de uitvinding zich daartoe niet beperkt, heeft deze meer in het bijzonder betrekking op de bewaking van dijklichamen voor het begrenzen van de loop van een rivier of kanaal, om bijvoorbeeld vast te stellen of het dijklichaam dreigt in de storten. In het bijzonder gaat het hier om dijklichamen. Deze kunnen zijn samengesteld uit een kern van gestort korrelvormig materiaal, zoals zand, grind, stenen en dergelijke, en combinaties daarvan, en bekleed zijn met bijvoorbeeld klei, folies of weefsels van kunststof.

Daartoe stelt de onderhavige uitvinding voor de combinatie van maatregelen zoals aangegeven in de bijgevoegde conclusie 1.

De uitvinding is gebaseerd op het inzicht dat een zich langs het leidingelement voortplantend signaal kan worden verstoord (bijvoorbeeld geheel of gedeeltelijk gereflecteerd) wanneer zich een vervorming in dat leidingelement voordoet. Door het leidingelement te verbinden met het lichaam, zodanig dat het leidingelement de te bewaken vervorming in of aan het lichaam volgt, zal dientengevolge een verstoring van het zich langs het leidingelement voortplantende signaal een aanwijzing zijn, dat zich in of aan het lichaam een vervorming voordoet. Door het meten van die verstoring van dat signaal kan aldus de vervorming in of aan het lichaam worden vastgesteld.

Wanneer als signaal voor de meting van een verstoring gebruik wordt gemaakt van een kortdurende puls, kan uit de verstreken tijd tussen uitzenden van die puls door de bron en terugontvangen van het gereflecteerde signaal door een detector worden afgeleid waar langs het leidingelement zich de verstoring bevindt. Aldus wordt zowel het bestaan van een vervorming in het lichaam als de plaats daarvan vastgesteld.

Hoewel de onderhavige uitvinding geschikt is voor het bewaken van de vervorming in of aan vele lichamen van verschillende vorm en samenstelling zoals een hekwerk of afrastering, (inbraakbeveiliging), kunnen bijzondere voordelen worden bereikt in combinatie met lichamen van bijzonder groot volume en afmetingen, zoals dijklichamen voor het begrenzen van de loop van rivieren, kanalen en dergelijke. In dat verband kan met het bewakingsysteem overeenkomstig de onderhavige uitvinding over zeer grote afstanden van bijvoorbeeld enkele kilometers en op bijzonder betrouwbare wijze het dijklichaam op vervorming worden bewaakt, voor welke bewaking relatief eenvoudige apparatuur vereist is waarmee op goedkope

1000539.

wijze een betrouwbaar bewakingsysteem is gewaarborgd en waarvoor slechts weinig inspanning voor de bediening is vereist.

Om vals alarm zoveel mogelijk te voorkomen verdient het de voorkeur, dat het bewakingsysteem pas een waarschuwingssignaal afgeeft wanneer de omvang van de verstoring in het signaal een voorafbepaalde drempelwaarde overschrijdt. In dat verband kan bijvoorbeeld ook worden gedacht aan natuurlijke zetting, zoals bijvoorbeeld bij uit gestort korrelvormig materiaal vervaardigde dijklichamen gebruikelijk is, met het bewakingsysteem te volgen, zonder dat die geleidelijke zetting tot een waarschuwing of alarm leidt. Bijvoorbeeld kan het bewakingsysteem zodanig zijn ingericht, dat veranderingen in het signaal dat langs het leidingelement beweegt, en veroorzaakt door bijvoorbeeld zettingen of andere in de loop van de tijd zeer geleidelijke vervormingen van het lichaam, worden gecompenseerd, bijvoorbeeld doordat de gevoeligheid van de ontvangeenheid bijvoorbeeld na verloop van een voorafbepaalde tijd (bijvoorbeeld weken of maanden) aangepast wordt aan het in datzelfde tijdsbestek geleidelijk gewijzigde signaal als gevolg van bijvoorbeeld zettingeffecten.

Voorts verdient het de voorkeur, het leidingelement, betrokken op zijn langsrichting, met tussenruimten zodanig te verankeren, dat op die plaatsen de vervorming in of aan het lichaam minder goed wordt gevolgd door het leidingelement. Verankeren is bijvoorbeeld mogelijk door het leidingelement in te klemmen in bijvoorbeeld een nauwsluitende inklemming en die kleminrichting star te bevestigen aan een metalen of kunststof plaat, die dwars op de lengterichting van het leidingelement in het (dijk)lichaam is opgenomen. Door bijvoorbeeld de hartlijn van de inklemming een kleine hoek te laten maken met de lengterichting van het leidingelement ontstaat op de plaats van de inklemming een geringe vervorming in de leiding, die toeneemt zodra de mechanische spanning in het leidinggedeelte naast de inklemming toeneemt. Op die wijze zal een vervorming over een vrij lengtegebied aan één van beide zijden van een dergelijke verankering worden geconcentreerd. Op die plaatsen zal de vervorming over een vrij lengtegebied van dat leidingelement ter weerszijden van een dergelijke verankering, worden geconcentreerd in het verankeringsgebied van dat leidingelement. Dientengevolge zal in dat verankeringsgebied van het leidingelement een versterking ontstaan in de verstoring van het signaal, zodat het bewakingsysteem betrouwbaarder kan werken.

Voorts verdient het uit oogpunt van redundantie de voorkeur, het leidingelement van twee zijden te bewaken. Dit is in het bijzonder van

1000539

voordeel bij leidingelementen van bijzonder grote lengte, zoals in het geval van dijkbewaking. Breekt het leidingelement bijvoorbeeld, blijft het desondanks mogelijk de bewaking voor de beide helften van het leidingelement voort te zetten.

5 Als leidingelement komen verschillende typen geleiders in aanmerking. Bijvoorbeeld kan gebruik gemaakt worden van een hol kanaal, waar doorheen bijvoorbeeld met regelmatige tussenpozen een gasdruk of vloeistofdruk golf wordt gezonden. Ook kan gebruik gemaakt worden van bijvoorbeeld een optische vezel, zoals een glasvezelkabel, of bundel van glasvezelkabels, waar doorheen bijvoorbeeld lichtpulsen worden gezonden. Ook komen elektrische geleiders in aanmerking, waar doorheen een elektrische stroom kan worden gezonden. Door bijvoorbeeld het tijdsverloop tussen uitzenden van de puls en ontvangen van de versterkte reflectie te meten, is direct vast te stellen waar zich de vervorming voordoet. Voor bijvoorbeeld dijkbewaking is aldus niet alleen een beweging van materiaal in een dijkvak, maar ook de plaats van dat dijkvak, in lengten van bijvoorbeeld 50 of 100 meter, vast te stellen. In plaats van een pulserende signaaluitzending kan ook gekozen worden voor een continu signaal. Bij vervorming van het leidingelement ontstaat dan een reflectiesignaal dat door de ontvangerenheid als een verstoring in het signaal kan worden geregistreerd. In plaats daarvan kan de ontvangerenheid bijvoorbeeld, doordat er een reflectie ontstaat in het continue signaal, een vermindering van de ontvangst van het continue signaal registreren, hetgeen eveneens kan worden gebruikt als maat voor de vervorming in of aan het lichaam. Ook allerlei andere voor de vakman duidelijke varianten zijn denkbaar. Voor plaatsbepaling verdient het de voorkeur, zowel de zender als de ontvanger aan hetzelfde uiteinde van het leidingelement op te stellen.

Bijvoorbeeld wordt een bundel glasvezelkabels over een afstand van 30 bijvoorbeeld vijf kilometer ingegraven in een uit een mengsel van zand en kiezels gestort dijklichaam. De bundel glasvezels wordt bijvoorbeeld om de vijftig meter zodanig verankerd, dat bij die verankering een eventuele vervorming van het dijklichaam in de gebieden ter weerszijden van die verankering, betrokken op de lengterichting van de bundel glasvezels, nauwelijks wordt gevolgd. Treedt in dat gebied een vervorming op 35 in het dijklichaam, raakt de bundel glasvezels verbogen of zelfs geknikt. Dientengevolge ontstaat een verstoring in het langs de bundel glasvezels gezonden signaal (bijvoorbeeld licht). De ontvangerenheid zal die verstoring registreren, en een waarschuwingssignaal uitzenden. 40 Men weet dan, dat een vervorming in het dijklichaam is opgetreden en

1000530

waar dat is gebeurd.

5 Wordt in plaats van een bundel glasvezels bijvoorbeeld elektriciteitskabel gebruikt, zal op de plaats van verankering in die elektriciteitskabel een mechanische spanning ontstaan, waardoor de karakteristieke impedantie van die elektriciteitskabel in de omgeving van de verankering wordt veranderd, hetgeen eveneens een verstoring van het langs de elektriciteitskabel bewegend signaal veroorzaakt.

10 0053.

Conclusies

1. Bewakingsysteem voor het signaleren van vormveranderingen van een lichaam, aan zijn oppervlak en/of inwendig, waarbij langs of door
5 het lichaam een leidingelement loopt welke gekoppeld is met een signaalzend-en ontvangstinstallatie om ervoor te zorgen dat zich langs die leiding een signaal kan bewegen, bijvoorbeeld een zich langs die leiding voorplantende drukgolf in bijvoorbeeld een gas- of vloeistofmedium, of een elektromagnetisch signaal, bijvoorbeeld licht, of een spannings-
10 naal, en waarbij de ontvangeenheid of een daarmee verbonden waarschuwingseenheid een waarschuwing uitzendt wanneer zich in de ontvangst van de ontvangeenheid een afwijking voordoet als gevolg van een verstoring van het signaal ten gevolge van een vervorming in of aan dat lichaam, welke vervorming gevolgd wordt door het leidingelement.
- 15 2. Bewakingsysteem volgens conclusie 1, waarbij het waarschuwingssignaal pas wordt afgegeven na het overschrijden van een zekere drempelwaarde voor het verschil tussen de registratie van de ontvangeenheid bij ongestoorde werking en bij verstoring in het signaal.
3. Bewakingsysteem volgens conclusie 1 of 2, waarbij een combinatie
20 van zender en ontvangeenheid aan een einde van het leidingelement is opgesteld en de ontvangeenheid een reflectiesignaal meet, waarmee de positie van de vervorming bepaalbaar is.
4. Bewakingsysteem volgens conclusie 1, 2 of 3 waarbij het leidingelement, betrokken op zijn lengterichting, met tussenruimten verankerd
25 is ten opzichte van het lichaam.
5. Bewakingsysteem volgens een der voorgaande conclusies, waarbij aan beide uiteinden van het leidingelement een ontvanger- en/of zender-eenheid is opgesteld.
6. Bewakingsysteem volgens een der voorgaande conclusies, gecombi-
30 neerd met een dijklichaam uit bijvoorbeeld gestort korrelvormig materiaal, zoals zand, stenen, grind en dergelijke eventueel afgedekt met klei of kunststoffen weefsel of folie, bestemd als begrenzing voor de stroom van een rivier.

1000